

Oponentský posudek na diplomovou práci Elišky Patáčové Polinační ekologie *Impatiens sakeriana*

Diplomová práce Elišky Patáčové studuje polinační systém u afromontánní netýkavky, u níž bylo při předchozích pilotních studiích pojato podezření na význam ptáků při opylování. Studie poměrně přesvědčivě dokazuje, že netýkavka je těsně koevolučně spjata s rovněž endemickým specializovaným strdimilem, jehož opylování přináší studovaným rostlinám nejvyšší fitness. Experimenty byly podle mého názoru pečlivě rozmyšleny a provedeny, získané výsledky jsou tak robustní. Vlastní práce je psána stručně, poměrně čtivě a srozumitelně. Úvod se logicky zaměřuje na srovnání koevolučních vztahů rostlin a ptáků ve Starém a Novém světě a vhodně čtenáře navádí k pochopení formulovaných hypotéz. Metodika je srozumitelná, dle předloženého návodu patrně i snadno opakovatelná. Výsledky jsou prezentovány přehlednou formou, některé grafy by ale snesly poněkud obsáhlejší komentář. Pokud mám být k nějaké pasáži kritičtější, pak je to diskuse. Domnívám se, že je poněkud strohá, opomíjí komentovat některé výsledky a někdy nezasazuje zjištění do širších souvislostí (viz některé otázky). Celkově hodnotím práci za velmi zdařilou, nápaditou a inovativní, přináší celou řadu originálních poznatků a bez rozpaků ji doporučuji k obhajobě.

K práci mám několik otázek a připomínek.

Na str. 1 v prvním odstavci píšeš, že na opylování se podílí krom mnoha řádů hmyzu i ptáci, plazi a obratlovci. To není úplně šťastná formulace. Dále, nechám se poučit, kteří plazi opylují? Věděla bys, která obratlovčí skupina je rozhodně významnějším opylovačem?

Věděla bys, jaký je zásadní rozdíl ve způsobu letu kolibříků a strdimilů, který používají právě při sání nektaru? Tento rozdíl může mít podle mého názoru poměrně zásadní vliv na formování koevolučních vztahů v systémech Starého a Nového světa.

Nelíbí se mi slovní spojení zvířecí opylovači (mj. v závěru). Co je tím míněno?

Ve své práci poměrně rezolutně zamítáš hypotézu reliktního systému opylování netýkavky ze strany kolibříků. Lze skutečně zamítnout i scénář, že strdimilové pouze „pokračují v práci kolibříků“?

V metodice píšeš, že plody byly sít'kovány, aby se zamezilo požeru od zvěře – co tím máš přesně na mysli?

V diskusi mi chybí komentář k tomu, proč jsou semena vzniklá cizospašností větší? Jaký je podle tebe proximální mechanismus? Je pro netýkavku výhodnější mít velká semena?

Na str. 22 píšeš, že koncentrace cukrů v nektaru je během dne konstantní – není, viz Obr. 5. Proč je podle tebe v poledne „nejsladší“?

Čím si vysvětlujete malou efektivitu opylení *C. reichenowi*, když třepotá?

Na str. 23 v druhém odstavci píšeš, že prázdné květy jsou buď „vypité“, nebo že vůbec nektar neprodukují. Nekomentuješ ale stav u *I. sakeriana* – víte to?

Na str. 24, ve druhém odstavci zamítáš hypotézu o nektaru s převažujícími hexózami u rostlin Starého světa. Nebylo by spíše rozumnější uvést, že to pouze není všeobecné pravidlo? Co když je *I. sakeriana* jen výjimka?

Str. 24 – domnívám se, že strdimilové třepotají pouze tehdy, když není jiná možnost. Častější třepotání u *C. oritis* může být dáno tím, že je výrazně těžší než *C. reichenowi* a je k třepotání nucena častěji (např. ji neunese květní stopka).

Str. 26, 2. odstavec – z metodiky mi není úplně jasné, zda byly započítávány i návštěvy *C. reichenowi*, při kterých pouze kradla nektar z bidýlka?

V Železné rudě, 18. ledna 2011



RNDr. Ondřej Sedláček, Ph.D.



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

Oponentský posudek magisterské diplomové práce studentky Elišky Patáčové: „Polinační ekologie *Impatiens sakeriana*“

Vypracovala Jana Jersáková

Předložená práce se zabývá sexuálním rozmnožováním afrického druhu netýkavky, konkrétně jeho reprodukční úspěšností v závislosti na způsobu opylování, produkci a složením nektaru, chováním opylovačů a jeho vlivem na reprodukci druhu. Tyto zjištěné údaje pak studentka využila k diskuzi o polinačním syndromu dané netýkavky a specializaci rostlin na určité ptáčí skupiny.

Práce je přehledně členěna do standardních kapitol. Po formální stránce lze vytknout překlepy, špatně krácené názvy časopisů v seznamu literatury a nekonzistentní řazení citací v textu (někdy dle abecedy, jindy dle letopočtu). Velkorysá prezentace grafů (tj. jeden graf na stránku) mohla být provedena úspěšněji.

Po obsahové stránce mají jednotlivé kapitoly různou úroveň. Úvodní literární rešerše je poměrně zdařilá a studentka se soustředila na podstatné věci potřebné k vytyčení svých hypotéz. Nešvarem jsou překlepy v latinských názvech druhů a občasné nepochopení citované literatury plynoucí zřejmě ze špatného překladu. Např. „Rostliny z rodu *Satyrium* mají hvězdovitou stopku květenství, která vytváří bidýlko pro opylovače a zároveň nosnou konstrukci pro velké množství nektaru.“ U rodu *Satyrium* je květní stopka velmi krátká a ptáci využívají k sezení rigidní květní stvol podpírající celé květenství, nektar je produkován v ostruže na bázi pysku. Občas se také vyskytují nevhodné či nepřesné formulace typu „je výhodné, aby květy obsahovaly dostatečné množství odměny na přilákání opylovače, která však musí být dostatečně malá“. A hned další věta „nízká kvalita nektaru maximalizuje fitness jedince“ je také nepřesná, neboť malé množství nektaru ještě nemusí znamenat jeho nízkou kvalitu. Fitness je zcela jistě ovlivněna jak kvalitou nektaru, lépe složením a koncentrací cukrů, tak jeho kvantitou. Takových nepřesných tvrzení je v práci celá řada, přesto literární rešerše jako celek působí dobře a logicky.

Testované hypotézy jsou vhodně zvolené a kombinují starší hypotézy s těmi aktuálně akceptovanými. Zvolené metody studia reprodukčního systému druhu sice odpovídají vytyčeným hypotézám, ale ne vždy byly dobře provedeny. Termíny označující jednotlivé typy opylování ukazují na jistý zmatek v terminologii. Termín samobřeznost neboli partenogeneze se u rostlin nepoužívá a slušelo by se použít termín apomixie. Samosprašení u rostlin se děje buď spontánně nebo zprostředkovaně skrze opylovače. Bylo tedy vhodné rozlišit autogamii na spontánní a indukovanou či zprostředkovanou, ta druhá může být dvojího typu, a to v rámci jednoho květu nebo mezi květy jednoho květenství (geitonogamie). Samotný termín autogamie tedy přesně neoznačuje, o jaký typ samosprašení se jedná. Termíny jsou také nepřesně používané v rámci textu; např. „zlepšuje rostlinnou cizosprašnost“ místo zvyšuje míru cizosprašení, „není schopna samopylení“ místo není schopna spontánního samoopylení.

Metodika je někdy příliš stručná, takže čtenář se jen domnívá, co a jak bylo provedeno. Např. „na osmi lokalitách byly treatmenty v sedmi opakováních.“ Tj. opylovala jste 7 květů jedním zásahem v rámci jedné nebo více rostlin, tj. každá rostlina obsahovala po jednom květu z 5 zásahů? Způsob studia produkce nektaru mi také nebyl úplně jasný. Pokud to chápu dobře, odebírala jste nektar z květů definovaného stáří, tedy nektar se v květech kumuloval. Tento

postup však může znamenat zpomalení produkce nektaru a především zvyšování jeho koncentrace. Složení nektaru bylo analyzováno na vzorku sloučeném z 25 květů. Domnívám se, že vhodnější by bylo nektar slučovat z méně květů a mít více opakování. Z hlediska pozorování opylovačů jste použila zasíťované květy v samčí nebo samičí fázi, ale než květ došel do samičí fáze, měl nakumulováno více nektaru než za normálních okolností, což mohlo ovlivnit chování opylovače. Dále není jasné do jakého substrátu byla semena vysazena.

Výsledky jsou vcelku přehledně prezentované, ale domnívám se, že ze získaných dat šlo vytěžit více výsledků. Např. jak se liší květy v produkci a koncentraci nektaru v samčí a samičí fázi. U výsledků chování opylovačů chybí informace o četnosti kradení nektaru jednotlivými druhy ptáků a při jakém typu chování k němu docházelo. Také jste mohla prezentovat výsledek typu chování v závislosti na samčí a samičí fázi květu. Zavádějící jsou pro mě grafy 2 a 3, kdy na ose X bych očekávala Stáří květu ve dnech a pokud dvě kohorty odpovídají jednomu dni, pak z nich měl být udělán průměr. Obr. 6. je sice přehledný, ale neříká nic o variabilitě mezi týdenními odběry. U hodnot F- testů postrádám stupně volnosti.

Diskuze je podobně jako úvod kvalitnější než ostatní kapitoly, pouze postrádám rozvinutější debatu na téma inbrední deprese, její vliv na počet a kvalitu, potažmo klíčení semen.

Závěr: „*I. sakeriana* není schopná samoopylení a nejlepší fitness ji vynáší opylení ze vzdálené populace“ není správný. Druh není schopen spontánního samoopylení a nejvyšší množství a kvalita semen vzniká cizosprašením. Ta vám totiž vyšla jak u ručně opylovaných květů, tak u kontrolních a tam se přece nejedná o pyl ze vzdálené populace.

Otázky:

1. V práci jste napsala, že „Cizosprašnost a genetickou variabilitu rostlina zvyšuje i tak, že obsahuje prázdné a skoro prázdné květy.“ Jsou prázdné květy výsledkem aktivního počínání rostliny? Pokud ano, můžete uvést příklad druhu, který si takto počíná a jakým mechanismem množství nektaru v jednotlivých květech reguluje?
2. Váš druh řadíte do ptačího polinačního syndromu, pro který je typické, že rostlina kvete červeně, má trubkovitý květ, nevoní, produkuje nektar, otvírá se ve dne, má dlouhou ostruhu, dlouhou květní stopku, která ční do prostoru. Který další polinační syndrom má velice podobné charakteristiky? Kdybyste oba syndromy srovnala, našla byste přece jen nějaké rozdíly, pomocí kterých byste je mohla odlišit?
3. Jaké další typy odměn kromě nektaru mohou rostliny opylovačům obecně poskytovat?
4. Cizosprašení bylo provedeno pylem z nejbližší lokality. Jakému riziku se tím váš experiment vystavuje ve srovnání s tím, kdybyste použila pyl z rostliny vzdálené cca 20 m?
5. Liší se umístění pylu na ptačím opylovači v závislosti na tom, zda třepotá či využívá bidýlka?
6. V diskuzi píšete, že „*I. sakeriana* není limitována pylem, dokonce kontrolní květy měly větší počet semen, než květy po cizosprašnosti“. Jak správně jste měla otestovat to, zda rostlina je či není limitovaná pylem? Dovedete si představit ještě nějaké jiné vysvětlení toho, že vámi cizosprašené rostliny vytvořily méně semen než kontrola?

Závěrem bych shrnula, že studentka se až na nedostatky v terminologii v dané problematice dobře zorientovala, nicméně kvalita práce utrpěla nedůsledností při prezentaci výsledků. Proto předloženou práci hodnotím stupněm velmi dobře.

V Českých Budějovicích dne 16.1.2011